# Hobby skoop

NIEUWS VOOR ELEKTRONICA-HOBBYISTEN




NR. 28 - JUNI 1979

PHILIPS

# Hobby skoop

**NIEUWS VOOR ELEKTRONICA HOBBYISTEN**

Uitgave van Philips Nederland B.V. waarin nieuwe ontwikkelingen in de elektronica die interessant zijn voor amateurs en hobbyisten, gepubliceerd worden. Onder meer wordt aandacht besteed aan nieuwe toepassings- en combinatiemogelijkheden van Philips onderdelenpakketten.
Deze uitgave is gratis verkrijgbaar bij de speciaalzaken in elektronica-onderdelen.
Toezending per post kan uitsluitend geschieden na storting of overschrijving van ƒ 5,– per vier nummers (plus gratis hobby-catalogus) op postrekening 1143600 ten name van Philips Nederland B.V. te Eindhoven, onder vermelding van: abonnement Hobbyskoop. Adreswijzigingen worden verwerkt indien de verbeterde adresband wordt geretourneerd.
Correspondentie betreffende de inhoud van Hobbyskoop kunt u richten aan Philips Nederland B.V., Redactie Hobbyskoop, Boschdijk 525, VB 1-3, 5600 PB Eindhoven.

De abonnementenadministratie van Hobbyskoop is telefonisch bereikbaar onder nummer 040-782652.
Het adres is: Philips Nederland B.V., Administratie Hobbyskoop, Boschdijk 525, VB 1-34, 5600 PB Eindhoven.

Voor algemene informatie over het Philips hobbyprogramma kunt u schrijven of bellen naar Philips Nederland B.V., Afdeling Bouwdozen, VB 11-6, 5600 PB Eindhoven (Tel. 040-782427).

Over technische problemen bij het beoefenen van een elektronica-hobby kunt u schrijven of bellen naar Philips Nederland B.V., Gagelstraat gebouw GC 150, 5600 PB Eindhoven (Tel. 040-757479).


**INHOUD** pag.



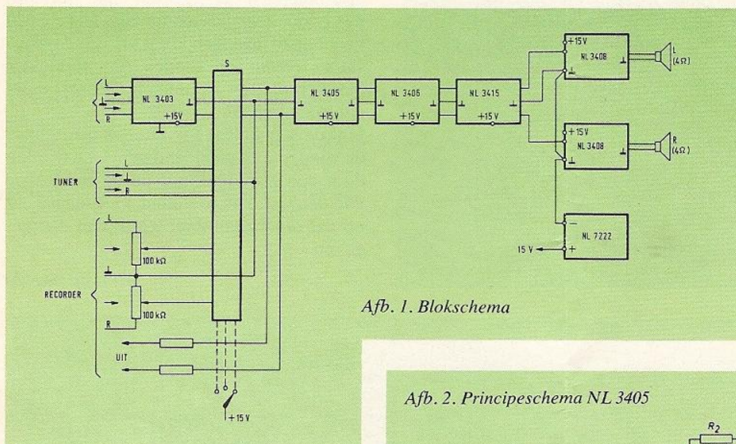


# Bij de omslagfoto en verder

Luisteren! Een overwegend deel van het resultaat dat de elektronica-hobbyist hoopt te bereiken heeft met horen, met luisteren te maken. En het meeste geluid dat langs elektronische weg wordt geproduceerd bereikt ons via luidsprekers. De afbeelding wil tot uitdrukking brengen dat Philips voor elke toepassing de juiste luidspreker of luidsprekercombinatie heeft. Een overzicht van een aantal gunstige combinaties uit dit programma wordt in dit nummer gegeven.
Ook met luidsprekers heeft te maken de introductie van twee nieuwe onderdelenpakketten voor scheidingsfilters, NL 4122 en NL 8122, voor 2000 Hz in een 4 resp. 8 ohm-uitvoering. Verder vindt u bij de nieuwe onderdelenpakketten een universele spanningsverlager/stabilisatieschakeling NL 2701, speciaal geschikt voor apparatuur waarin modulen of onderdelen worden gebruikt waarvan de voedingsspanningen verschillende waarden hebben.
We geven als openingsartikel een aantrekkelijke mogelijkheid voor het maken van een ,,full electronic'' versterker, waarin alle regelingen dus elektronisch worden uitgevoerd.
In de vaste rubrieken vindt u onder ,,Kortegolfvariaties'' een methode om twee kortegolfgebieden te realiseren met één hf- en één oscillatoreenheid. Onder ,,Schakelsuggesties'' wordt een versterker met hybrideschakeling behandeld en onder ,,FM'' worden een anti-lispelschakeling en de bouw van een prima tuner beschreven.
Van de vele tips die we van lezers mochten krijgen konden nog slechts enkele worden gepubliceerd.
De Elektronica-theorie voor Hobbyisten (waarvan de eerste 13 afleveringen binnenkort gebundeld verschijnen) gaat dieper in op het ontvangen van radiosignalen.
De vele ,,mengversterker-hobbyisten'' krijgen een methode voorgeschoteld om een grotere gevoeligheid te verkrijgen voor de toonopnemerversterkers NL 7306 en NL 7606.
Goed nieuws voor hen die zelf een toestel van een deugdelijk freem willen voorzien: twee methoden worden aangegeven voor het maken van sterke, demontabele freems.
Tenslotte ook nog een praktische publikatie voor wie met IC's te maken heeft: enige veel gebruikte afkortingen met de Engelse en Nederlandse benamingen. Het bewaren waard!

# Moderne versterker "full electronic"

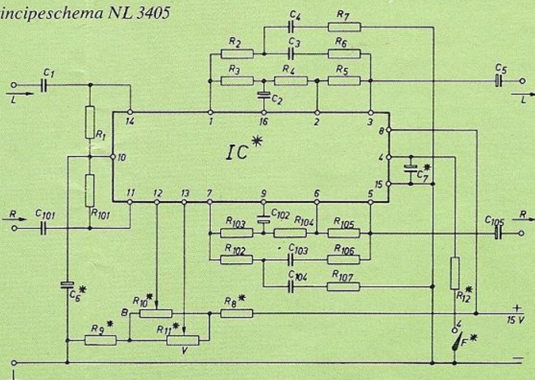
Elektronisch regelen is ,,in''. We hoeven maar te denken aan de langzamerhand aardig ingeburgerde diodeafstemming in FM-afstemeenheden en ook in de nieuwe modulen voor communicatieontvangers. Het is echter ook mogelijk om een versterker met elektronische volume-, balans-, toon-, presenceregeling te maken. Hiervoor zijn alle eenheden verkrijgbaar als onderdelenpakket. Ook het omschakelen van de ingangen kan daarbij elektronisch. Dat kan op een eenvoudige manier zelf gemaakt worden met een handvol onderdelen en een stukje Montaprint of iets dergelijks. Hier moeten laagfrequentsignalen worden geschakeld maar verder is er een sterke overeenkomst met het ,,schakelen met dioden'' dat in de vorige Hobbyskoop voor het omschakelen van antenne en uitgang van bandfilter NL 2923 A is beschreven.
Het blokschema voor een complete ,,full-electronic'' versterker is aangegeven in afb. 1. Gerekend is op drie ingangen waarvan één voor HiFi-toonopnemer, één voor recorder en één voor een afstemeenheid.



*Afb. 1. Blokschema*

## Elektronische regelingen

De blokjes NL 3403, NL 3405, NL 3406, NL 3415, NL 3408 en NL 7222 zijn bouwstenen die als onderdelenpakket verkrijgbaar zijn.
De NL 3403 is een stereo voorversterker voor HiFi-toonopnemers die behalve voor versterking ook voor de juiste correctie van de opnamekarakteristiek van grammofoonplaten zorgt. De eenheid NL 3405 versterkt zesmaal en kan direct achter een afstemeenheid of een platenspeler worden gebruikt met een kristal- of ,,gewone'' keramische toonopnemer (100 mV niveau).

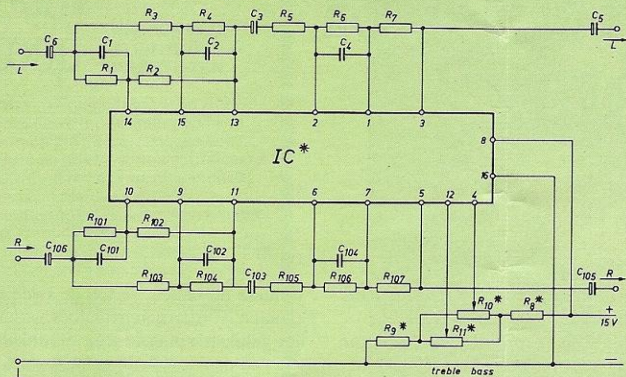


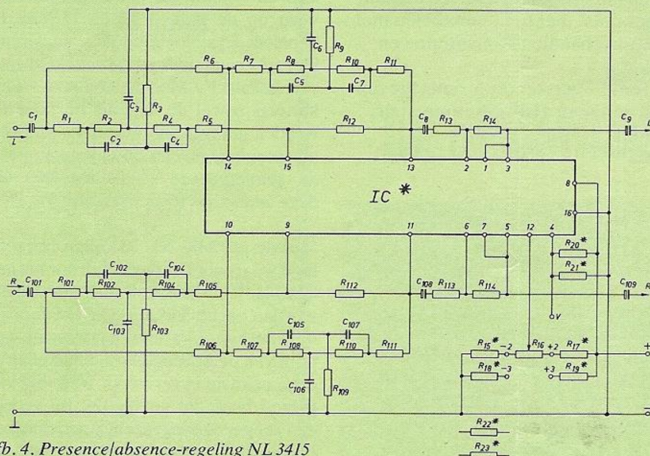
*Afb. 2. Principeschema NL 3405*

Volume en balans tussen de twee stereokanalen worden geregeld door variatie van het gelijkspanningsniveau op enkele punten van de toegepaste geïntegreerde schakeling. In afb. 2 is het principeschema van deze eenheid aangegeven. R 10 en R 11 zijn de potentiometers voor respectievelijk balans en volume die het gelijkspanningsniveau op de punten 12 en 13 van de IC bepalen. Fysiologie op de volumeregeling kan in en uit worden geschakeld met de schakelaar F. Met de eenheid NL 3406 kunnen zowel de lage als de hoge tonen worden geregeld door variatie van het gelijkspanningsniveau op enkele punten van de geïntegreerde schakeling (IC) die in deze eenheid is toegepast (afb. 3).

Met de eenheid NL 3415 kan het toongebied waarvoor het menselijk oor het gevoeligst is (centrum van het spraakgebied) worden opgehaald of verzwakt door variatie van het gelijkspanningsniveau op een punt van de geïntegreerde schakeling die in deze eenheid is verwerkt. Regeling van dit gebied heeft tot gevolg dat bij voorbeeld een zanger of zangeres ten opzichte van het begeleidend orkest wat meer naar voren kan worden gehaald of wat naar de achtergrond kan worden geschoven (presence/absence, afb. 4).

*Afb. 3. Hoge/lagetoneneenheid NL 3406*




*Afb. 4. Presence/absence-regeling NL 3415*

Bovendien ondersteunt deze eenheid de volumeregeling in de eenheid NL 3405, wat wordt verkregen door de regelspanning voor het volume ook aan te sluiten op deze eenheid (punt 4 van de IC). Het schema van deze eenheid is aangegeven in afb. 4. De volledige bedrading van de combinatie NL 3405, NL 3406, NL 3415 kan worden ontleend aan afb. 5, die bij elke eenheid is gevoegd.

Als eindversterkers zijn in afb. 1 de typen NL 3408 aangegeven hoewel uiteraard ook andere eindversterkers geschikt zijn. De eenheid NL 3408 levert 6 W aan een 4 ohm luidspreker, terwijl de voedingsspanning van 15 V past bij de voedingsspanning van de andere eenheden. De gehele combinatie kan worden gevoed door een eenheid NL 7222.

**Elektronisch inschakelen**

Het inschakelen van toonopnemer, tuner en recorder kan uiteraard plaatsvinden met een normale draai- of drukknopschakelaar, maar het is logisch ook het inschakelen elektronisch te laten gebeuren.

Zo'n schakeling is in afb. 1 aangegeven als het blokje S. De inhoud van dat blokje is getekend in afb. 6 op pag. 6. Links zijn daar drie ingangen aangegeven, maar het kunnen er ook meer of minder zijn. Het signaal vanaf deze ingangen komt via een condensator terecht op dioden die normaliter blokkeren. Aan de uitgang (rechts) staat dan geen signaal.

Met de schakelaar SW kunnen beurtelings de diodeparen geleidend gemaakt worden door een gelijkspanning op de anodezijde van de diode aan te sluiten. Het signaal dat op dat diodepaar staat wordt dan doorgegeven.

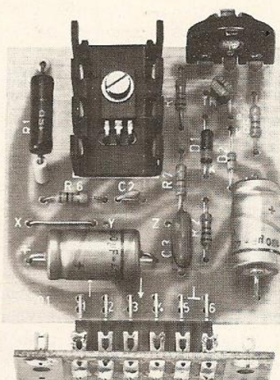
*(Slot op pag. 6)*

*Afb. 5. Bedrading NL 3405/06/15*

# Nieuwe onderdelen pakketten

## Universele spannings-verlager/stabilisatie schakeling NL 2701

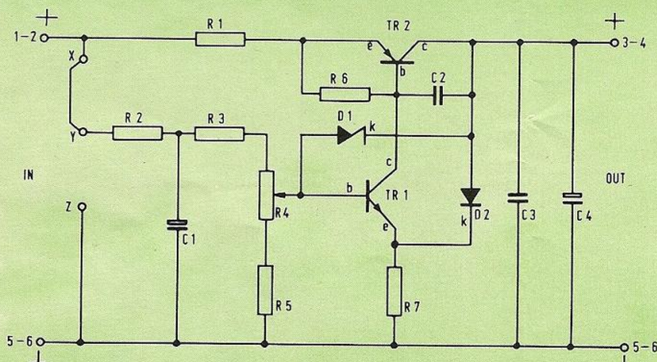
**In apparaten**
Het samenstellen van elektronische apparaten uit verschillende losse modulen kan in bepaalde gevallen voedingsproblemen opleveren. De modulen hebben immers lang niet altijd dezelfde voedingsspanning. Het volgende voorbeeld illustreert dit duidelijk: bij de muziek-toongenerator NL 7110 (9 V) is een versterker NL 3408 (15 V) gewenst.
Het is dan gecompliceerd en duur om twee afzonderlijke voedingseenheden toe te passen. In het voorbeeld – en uiteraard in talloze andere situaties – kan een spanningsverlager dan een verantwoorde oplossing bieden. In zo'n geval wordt de voedingseenheid gekozen en ingesteld op de hoogste voedingsspanning die het betreffende apparaat nodig heeft. Het tweede voedingsspanningsniveau wordt dan via de spanningsverlager verkregen.



Zo'n spanningsverlager is nu als onderdelenpakket NL 2701 verkrijgbaar. De uitgangsspanning is instelbaar, zodat deze schakeling universeel is toe te passen. Het verschil tussen de ingangsspanning (Vi) en de uitgangsspanning (Vu) mag maximaal 18 V bedragen, waarbij een stroom van 200 mA toelaatbaar is. De spanningsverlager kan echter (tot $V_i – V_u = 9$ V) worden aangepast voor een stroom van max. 500 mA.

**In auto en boot**
Ook in een auto, die meestal een boordnet heeft van 12 V, of in een boot of caravan, moet wel eens een apparaat worden aangesloten dat voor een lagere spanning is bedoeld. Dat kan nu gemakkelijk worden opgelost met de NL 2701. Een ingangsspanning van 12 V kan bij voorbeeld worden verlaagd tot een uitgangsspanning van 9 V. In de standaard uitvoering levert de schakeling dan maximaal 200 mA. Met een kleine wijziging kan de schakeling echter gemakkelijk geschikt worden gemaakt vóór 500 mA bij 12 V in en 9 V uit.

**Als stabilisatieschakeling**
In feite is er een grote overeenkomst tussen deze spanningsverlager en de stabilisatieschakeling van een voedingseenheid. Daarom kan dit onderdelenpakket ook heel goed als stabilisatieschakeling functioneren. Met enige aanvullingen is zelfs een complete gestabiliseerde voedingseenheid samen te stellen. Daarvoor is dan alleen nog een transformator, een bruggelijkrichtcel (BY 164), en een flinke elektrolytische condensator (minstens 1000 μF) nodig voor het voeding-gedeelte en verder een kleine aanvulling op het onderdelenpakket. Hiervoor is al een plaats gereserveerd op de montageplaat. De aanvulling bestaat uit een weerstand van 270 Ω-1/4 W en een zenerdiode. Met een zenerdiode van 15 V (BZX 61/C15) kan zo bij voorbeeld een gestabiliseerde voedingseenheid van 5–15 V worden gemaakt voor een stroom van 200 mA. Na een geringe aanpassing is (bij een vaste spanning) een stroom van 500 mA toelaatbaar.
Alle bijzonderheden, ook over deze toepassing, zijn in de handleiding beschreven.



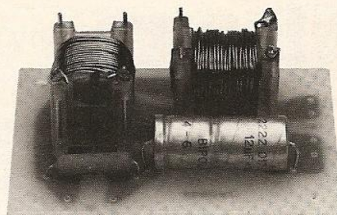
*Schema universele spanningsverlager NL 2701*

**Technische gegevens**
Ingangsspanning Vi: max. 28 V (22 V als stab. circuit).
Uitgangsspanning Vu: max. 18 V lager dan Vi.
Stroom: max. 200 mA tot Vi–Vu = 12 V.
Aanpasbaar tot 500 mA bij Vi–Vu = max. 9 V.
Afmetingen hoofdmontageplaatje: 60 x 56 x 25 mm.
Hulpplaatje en connector voor insteekmontage worden meegeleverd.
Prijs: *f* 27,50 bruto, incl. omzetbelasting.

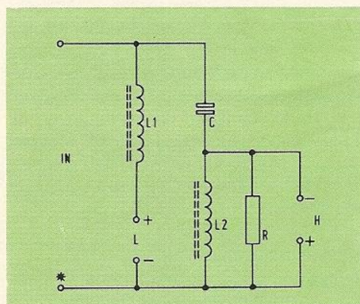
# Scheidingsfilters NL 4122 en NL 8122

Naast de volledige 12 dB-per-octaaf luidsprekerscheidingsfilters voor 500 Hz en 5000 Hz, omvat het Philips programma onderdelenpakketten al geruime tijd enige eenvoudige scheidingsfilters voor 2000 Hz. Met deze laatste kunnen op een voordelige manier bepaalde zeer goede luidsprekercombinaties worden gemaakt. Een nadeel van de typen NL 4121 (4 Ω) en NL 8121 (8 Ω) is echter dat ze alleen met conustweeters kunnen worden gebruikt. Voor dome-tweeters is de afval bij de scheidingsfrequentie van 6 dB per octaaf namelijk te gering. Ze zouden hierdoor te veel ,,laag'' toegevoerd krijgen, waardoor dit type luidsprekers overbelast zou worden. Dit is nu ondervangen door het uitbrengen van twee nieuwe 2000 Hz filters, één voor 4 Ω en één voor 8 Ω. In deze filters is de afval 12 dB per octaaf voor ,,hoog''. Dit is bereikt door het opnemen van een extra spoel in de ,,hoog''-tak van het filter (deze spoel ontbreekt in de eerder genoemde typen NL 4121 en NL 8121). Dit geeft vele mogelijkheden voor combinaties met woofers tot 8 inch, en keuze tussen conus- of dometweeters. Elders in dit nummer zijn in het artikel ,,Voordelige maar goede luidsprekercombinaties'' een reeks toepassingen van deze filters aangegeven.

| **Technische gegevens** | NL 4122 | NL 8122 |
|---|---|---|
| Ingangs-impedantie | 4 Ω | 8 Ω |
| Uitgangs-impedantie | 4 Ω (2x) | 8 Ω (2x) |
| Scheidings-frequentie | ca. 2000 Hz | ca. 2000 Hz |
| Afval bij scheiding hoog | 12 dB/octaaf | 12 dB/octaaf |
| Afval bij scheiding laag | 6 dB/octaaf | 6 dB/octaaf |
| Belastbaarheid | 40 W | 40 W |
| Afmetingen (ca.) | 74x54x28 mm | 74x54x28 mm |



Prijs NL 4122 en NL 8122: *f* 19,– per stuk, bruto, incl. omzetbelasting.

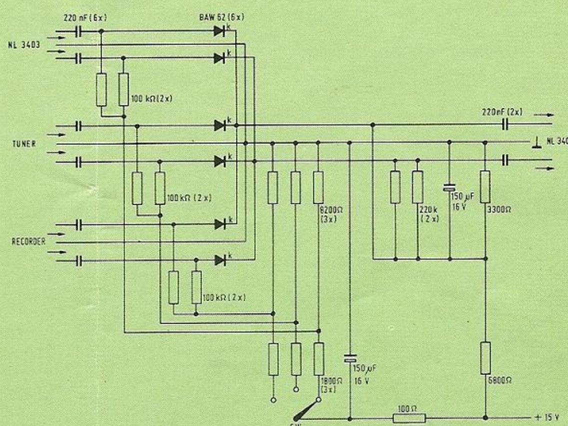



*Schema scheidingsfilters NL 4122 en HL 8122*

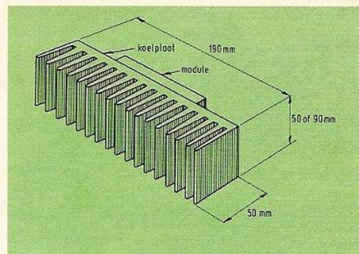
*(Slot van pag. 4)*

Het voordeel van deze oplossing is dat niet in de signaalleidingen geschakeld behoeft te worden. De bedrading van de schakelaar naar de dioden voert alleen gelijkspanning en is dus ongevoelig voor brom, storingen en dergelijke. De gehele schakeling van afb. 6 kan bij voorbeeld op een stukje Montaprint worden aangebracht, direct achter de ingangsbussen. Overwogen kan zelfs worden om hiervoor print-ingangsbussen te gebruiken, dat zijn dus typen die direct in gedrukte bedrading gesoldeerd kunnen worden.
Het grote voordeel van elektronisch regelen (en schakelen) is dat de eenheden optimaal ten opzichte van elkaar kunnen worden opgesteld en dat het signaal met korte verbindingen van de ene naar de andere eenheid kan worden gebracht zonder betrekkelijk lange leidingen naar en van de potentiometers en schakelaars. De regelorganen, potentiometers en schakelaars kunnen geplaatst worden waar dat uit oogpunt van bedieningsgemak het beste uitkomt. Het is namelijk zonder bezwaar mogelijk om de bedieningsorganen op enkele meters afstand van de versterker op te stellen. Tussen bedieningskastje en versterker wordt dan een meeraderige kabel gebruikt, die eventueel kan worden samengesteld uit meerdere montagesnoeren in isolatiekous, die niet afgeschermd behoeven te zijn.
Uiteraard kunnen één of meer elektronische eenheden ook op andere wijze worden gebruikt. Het is echter wel van belang dat ze op het juiste signaalniveau worden toegepast. Zie hiervoor de technische gegevens.

*Afb. 6. Elektronisch omschakelen*



# Schakel-suggestie




*Afb. 2. Koelplaat voor hybrideschakeling*

## Versterker met hybrideschakeling

**Sinds kort zijn modulen verkrijgbaar waarin het grootste deel van een vermogensversterker is ondergebracht. Dit zijn geen IC's maar zogenaamde hybrideschakelingen, dat wil zeggen combinaties van „normale" weerstanden, condensatoren en halfgeleiders. Het voordeel van deze hybrideschakelingen is dat de belangrijkste onderdelen van de versterker voorgemonteerd zijn. Alleen wat koppel- en ontkoppelcondensatoren en dergelijke zijn nodig om een 40 of 60 W versterker te vervaardigen.**

Een schakelsuggestie voor het gebruik van deze modulen is gegeven in afb. 1. De belangrijkste technische gegevens van de twee typen en voor 4 en 8 ohm luidsprekerimpedanties zijn in een tabel samengevoegd.

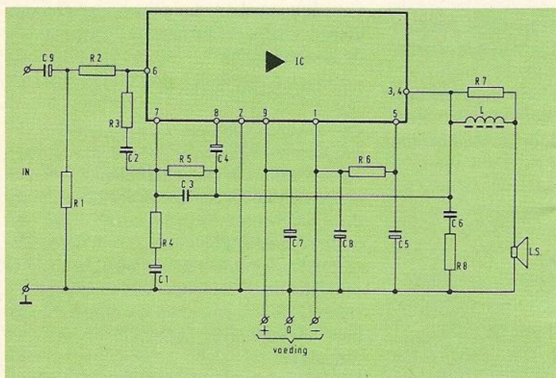
De smoorspoel L is op eenvoudige wijze zelf te vervaardigen. Dit kan worden gedaan door 10 windingen geïsoleerd koperdraad van ca 1 mm ∅ te leggen op een stukje ferroxcubestaaf van 10 mm ∅, ca 25 mm lang. Dit materiaal is als (langere) antennestaaf in de handel verkrijgbaar.

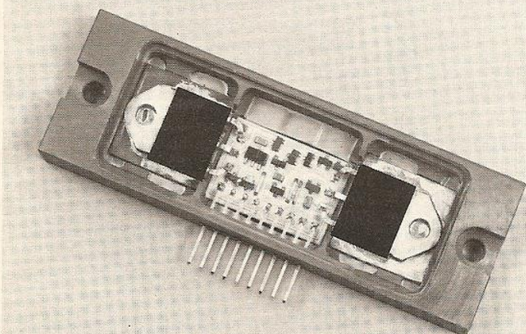
Beide typen modulen hebben een flinke koelplaat nodig. In afb. 2 is een geschikt type getekend; breedte (190 mm) en diepte (50 mm) zijn voor beide modulen gelijk, maar de hoogte is voor de twee typen verschillend: voor OM 931 moet die ca 50 mm zijn, voor OM 961 ca 90 mm.

Let bij de elektrolytische condensatoren, in het bijzonder bij C 8 en C 5, op de polariteit!

De voedingsspanning dient symmetrisch te zijn: +,0,–, zie tabel en schema.

*Afb. 1. Schema versterker met hybrideschakeling*



**Technische gegevens schema afb. 1.**

| **Type IC** | **OM 931** | | **OM 961** | |
|---|---|---|---|---|
| **Voedingsspanning V** | +23,0,–23 | +26,0,–26 | +31,0,–31 | +35,0,–35 |
| Ruststroom (mA) | 80 | 80 | 100 | 100 |
| Max. stroom (A) | ca 1,2 | ca 1 | ca 1,7 | ca 1,5 |
| Uitgangsvermogen (W) | 30 | 30 | 60 | 60 |
| Belastingsimpedantie (Ω) | 4 | 8 | 4 | 8 |
| Vervorming (d tot.) (%) | ca 0,02 | ca 0,02 | ca 0,02 | ca 0,02 |
| Gevoeligheid voor max. vermogen (V) | 0,7 | 1 | 1 | 1,4 |
| Ingangsimpedantie (kΩ) | ca 10 | ca 10 | ca 10 | ca 10 |
| Frequentiegebied (Hz) | 30-40000 | 30-40000 | 30-40000 | 30-40000 |
| Stoorniveau (dB) | ca –75 | ca –75 | ca –75 | ca –75 |
| Uitgangsimpedantie (Ω) | ca 0,05 | ca 0,05 | ca 0,05 | ca 0,05 |

Opmerking: Max. voedingsspanning OM 931: +40,0, –40 V en
OM 961: +45,0, –45 V

**Onderdelenlijst**

| | |
|---|---|
| R 1: 10 kΩ | C 1: 47 μF 10 V |
| R 2: 4,7 kΩ | C 2: 270 pF 10% |
| R 3: 300 Ω (2 x 150 Ω in serie) | C 3: 120 pF 10% |
| R 4: 680 Ω | C 4: 100 μF |
| R 5: 10 kΩ | C 5: 470 μF |
| R 6: 22 Ω/0,5 W | C 6: 100 nF |
| R 7: 2,2 Ω | C 7: 10 μF 63 V |
| R 8: 10 Ω/0,5 W | C 8: 10 μF 63 V |
| | C 9: 1 μF 63 V |
| | L : ca 4 μH |

Alle weerstanden 0,25 W, tenzij anders aangegeven.

# Theorie voor hobbyisten

## theorie van elektriciteit en elektronica populair uitgelegd

# 15

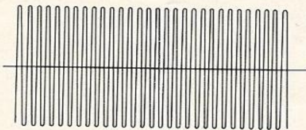
*In de laatste aflevering van deze rubriek zijn we begonnen met het verkennen van een voor ons geheel nieuw gebied van de elektronica: de radiotechniek.*
*Het woord „nieuw" betekent hier dat we dat gebied nog niet eerder hebben verkend, want historisch gezien is er niets nieuws aan de radiotechniek. Die vormt zelfs het begin van de elektronica. Radiotechniek werd al druk beoefend voordat het woord elektronica bestond.*
*In die vorige aflevering hebben we het een en ander verteld over de geschiedenis van de radiotechniek en over de aard van elektromagnetische golven. Daartoe behoren niet alleen de radiogolven, maar ook lichtgolven, röntgenstraling en kosmische straling. Die laatste laten we nu verder maar met rust.*
*In deze aflevering gaan we ons verdiepen in de technische mogelijkheden die er zijn om met radiogolven te zenden en te ontvangen.*

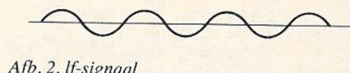
### Radio-ontvangst

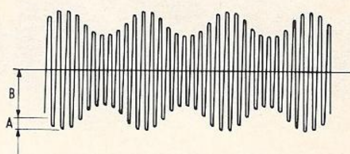
Wanneer men de moeite zou nemen om na te gaan hoeveel zenders men met zijn radio kan ontvangen en dan beseft dat dit maar een klein deel is van alles wat er in de „aether" is, dan kan men zich erover verwonderen hoe dat ene gewenste station daaruit geselecteerd kan worden. Wat gebeurt er nu eigenlijk waardoor juist die ene zender uit al die andere gekozen kan worden?
Wanneer we, door middel van een microfoon, de geluidssignalen omzetten in identieke elektrische trillingen, dan spreken we van audiosignalen. Dat zijn dus signalen met een frequentiegebied in de orde van 10 – 20.000 Hz. Zouden we nu die audiofrequentie door middel van een zendantenne gaan uitzenden om die frequentie elders met een radio-ontvangtoestel weer op te vangen, dan worden we onmiddellijk voor twee fundamentele problemen geplaatst.
In de eerste plaats: we komen niet erg ver. Elektrische trillingen met deze lage frequenties blijken niet over enige reikwijdte van betekenis te beschikken indien ze als elektromagnetische golven worden uitgezonden.
In de tweede plaats zou het zenden op de audiofrequentie – gesteld dat dat zou lukken – betekenen dat er door een ontvanger geen onderscheid kan worden gemaakt tussen die signalen en die van een eventuele andere zender.
We kunnen, in bij voorbeeld een radioprogrammablad, zien dat dan ook met veel hogere frequenties wordt gewerkt dan de zoëven genoemde audiofrequenties. De eerste zender in het langegolfgebied zendt uit op ca 150 kHz en de andere zenders hebben alle nog hogere frequenties. Zoals we al eerder gezien hebben wel tot vele miljoenen trillingen per seconde. Door een methode te vinden om de audiofrequenties te laten transporteren door hogere frequenties zouden beide genoemde problemen zijn opgelost. Want zowel het overbruggen van grote afstanden als het tegelijkertijd werken van een groot aantal zenders kan hierdoor worden gerealiseerd. Er rijzen nu twee vragen: hoe transporteren we het audiosignaal? En hoe pikken we aan de ontvangkant nu precies die frequenties die we willen hebben uit al die talloze frequenties die door evenzovele zenders worden uitgezonden?
Het eerste antwoord wordt gegeven door het begrip modulatie. Het antwoord op de tweede vraag luidt: door gebruikmaking van z.g. kringen.
Die twee antwoorden gaan we nu eens nader bekijken.

### Modulatie: AM en FM

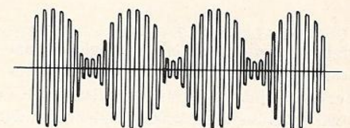
Veronderstel: u zendt een hf-signaal (hf = hoogfrequent) uit van bij voorbeeld 500 kHz. Zo'n signaal zou je kunnen afbeelden in een grafiek. Dat hebben we in afb. 1 gedaan. De grootte van de frequentie of golflengte is voor ons voorbeeld op zich niet zo interessant, het gaat er maar om dat het een hf-signaal is waarvan de frequentie veel hoger is dan die van een audiosignaal. Veronderstel nu dat er bij die zender een mogelijkheid is om de sterkte van het uitgezonden signaal periodiek te variëren, dan blijft uiteraard de frequentie gelijk, maar de amplitude varieert. Dit periodiek variëren zouden we ook kunnen doen in het ritme van een laagfrequente trilling. In afb. 2 laten we die lf-trilling zien en in afb. 3 het resultaat van het „moduleren" van de hf-radiogolf in overeenstemming met de frequentie van het lf-signaal.


*Afb. 1. hf-signaal (draaggolf)*


*Afb. 2. lf-signaal*



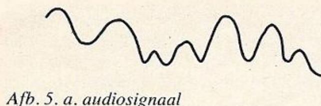
*Afb. 3. gemoduleerd signaal (Amplitude Modulatie: AM)*


*Afb. 4. dieper gemoduleerde draaggolf.*

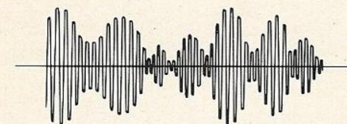
We kunnen dat lf-signaal met grotere intensiteit het hf-signaal laten beïnvloeden, dieper moduleren, zoals in afb. 4 is aangegeven. We spreken dan ook van modulatiediepte, die we uitdrukken in procenten van de hf-amplitude.

Dus: modulatiediepte is $\frac{A}{B} \times 100\%$.

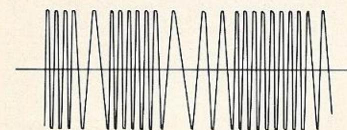
De maximum modulatiediepte is 100%.
We kunnen ook een ander lf-signaal kiezen en we kunnen vanzelfsprekend ook een audiosignaal kiezen zoals dat door de microfoon wordt geproduceerd. Als dat audiosignaal er zou uitzien als in fig. 5a dan ziet het gemoduleerde hf-signaal eruit als in afb. 5b. Deze methode van moduleren, u raadt het al, noemen we Amplitude Modulatie of AM. Het hf-signaal noemen we draaggolf.
We kunnen het modulerende lf-signaal ook nog een andere modulatie van het hf-signaal laten uitvoeren. men kan zich voorstellen dat niet de amplitude door het lf-signaal wordt beïnvloed, maar dat de frequentie van het hf-signaal wordt gemoduleerd in overeenstemming met het modulerende signaal. De modulatiemethode, die in grafiek is weergegeven in afb. 6, wordt frequentiemodulatie of FM genoemd. Van deze twee modulatiemethoden kan dus de volgende karakteristiek worden gegeven.
Bij AM wordt de amplitude gemoduleerd, de frequentie van de draaggolf blijft constant.
Bij FM wordt de frequentie gemoduleerd, de amplitude van de draaggolf blijft constant.



*Afb. 5. a. audiosignaal*



*b. met audiosignaal gemoduleerde draaggolf*



*Afb. 6. Frequentie-modulatie (FM)*

Het zal duidelijk zijn dat modulatie alleen plaatsvindt als er een lf-signaal aanwezig is. Is er geen modulerend signaal, dan zijn zowel amplitude als frequentie bij beide systemen constant.

**Bandbreedten**

Met behulp van wiskunde, waaraan we ons hier niet zullen wagen, kan worden aangetoond, dat bij amplitudemodulatie niet alleen de draaggolf wordt uitgezonden, maar ook de twee zogenaamde zijbanden. Die zijbanden zijn de frequenties die in het frequentiespectrum aan weerszijden van de draaggolf liggen: hf + lf en hf – lf. De lf-signalen worden bij AM om praktische redenen (de beschikbare ruimte in het frequentiespectrum) niet hoger genomen dan 4500 Hz. Bij een draaggolffrequentie van bij voorbeeld 500 Hz wil dit nu zeggen dat behalve deze draaggolf ook nog wordt uitgezonden een frequentie van 500.000 + 4500 Hz en een frequentie van 500.000 – 4500 Hz. Hieruit volgt dan dat de totaal in beslag genomen bandbreedte 9000 Hz is. Dat is dus de ,,ruimte'' die een zender inneemt. Kijken we nu naar het middengolfgebied (ca 0,5 MHz tot ca 1,5 MHz) dan zien we dat we deze ruimte van 1.000.000 Hz moeten delen door 9.000 Hz om te weten hoeveel zenders op deze middengolf ,,naast'' elkaar kunnen opereren. Dat blijken er dan dus ruim 100 te zijn en dat is minder dan wij zouden wensen.

Om laagfrequente signalen onvervormd over te brengen door middel van frequentie-modulatie is een grote **frequentiezwaai** nodig. De zender moet dus een royale frequentieband tot zijn beschikking hebben. In de midden- en kortegolfbanden is daarvoor niet voldoende ruimte beschikbaar. In de hele middengolfband zou maar plaats zijn voor een paar FM-zenders. Daarom is men voor FM uitgeweken naar de zogenaamde VHF-band. Deze loopt van 87,5 tot 104 MHz en heeft dus een breedte van 16,5 MHz. Deze band biedt ruim zestienmaal zoveel ruimte als de middengolfband, die van 0,5 tot 1,5 MHz loopt en dus een breedte van slechts 1 MHz heeft.

Zoals bekend, heeft FM in de praktijk een hogere kwaliteit dan AM. Maar dat heeft niets te maken met de modulatiemethode. Ook bij AM zou in principe het hele hoorbare toongebied kunnen worden overgebracht. Dat dit in de praktijk niet gebeurt is uitsluitend een gevolg van de omstandigheid dat een AM-zender zoals we al zagen, een bredere band in beslag neemt naarmate het laagfrequent signaal een hogere frequentie heeft. Om bij voorbeeld een toon van 15.000 Hz over te brengen zou een AM-zender een band van 30 kHz nodig hebben. Omdat de voor AM beschikbare frequentiebanden overbevolkt zijn, is er eenvoudig geen plaats voor HiFi-AM-zenders. Om de bandbreedte van de AM-zenders te beperken snijdt men dus de tonen boven circa 4500 Hz af. Dit betekent dat men met AM in de VHF-band dezelfde kwaliteit zou kunnen bereiken als met FM, even afgezien van de grotere storingsgevoeligheid bij AM-ontvangst.

De eerste radiotelefonie-uitzendingen vonden alle plaats door middel van AM. De geleerden hadden namelijk berekend dat frequentiemodulatie niet mogelijk was. De Amerikaanse praktijkman, majoor Armstrong, bewees echter dat FM wel degelijk mogelijk is. Daarmee bevestigde hij het gezegde: ,,wijze mannen zeiden dat het niet kon; maar een dwaas, die dat niet wist, deed het''.

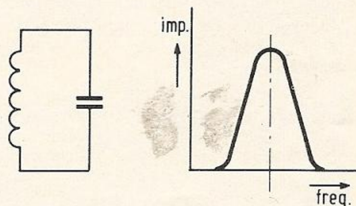
Volledigheidshalve zij hier vermeld dat er behalve AM- en FM-modulatie nog andere modulatiemethoden bestaan waarmee de met het audiosignaal gegeven informatie kan worden getransporteerd. Er bestaat bij voorbeeld fazemodulatie waarbij niet de frequentie of de amplitude, maar het fazeverschil tussen gemoduleerde en ongemoduleerde trilling varieert in het ritme van het audiosignaal. Ook kunnen we informatie overbrengen door de draaggolf op een bepaalde manier te onderbreken. We spreken dan van pulsmodulatie. In de omroep- en radio-amateurwereld wordt echter voornamelijk met AM en FM gewerkt en daarom zullen we ons voorlopig niet in de andere modulatiesystemen verdiepen.

**Afstemmen op een zender: de afstemkring**

Wat er op een ontvangantenne allemaal komt afstormen is niet gering. U moet zich maar eens voorstellen dat elke zender die in de lucht is en voldoende kracht heeft om een opgestelde antenne te bereiken, daarin een elektrisch signaal opwekt. We zeggen dat door middel van inductie in de antenne de elektromagnetische golven worden omgezet in elektrische trillingen. Dat zijn er dus nogal wat, de ene sterk, de andere zwak, maar allemaal bieden ze zich aan om gehoord te worden. Toch willen we er maar één tegelijk horen.

We maken daarbij gebruik van zogenaamde trillingskringen.

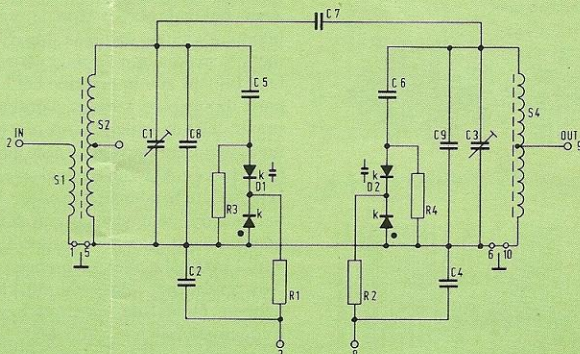
We hebben dus iets nodig dat de verschillende frequenties waarop de zenders werken kan onderscheiden; kan selecteren of kiezen. Dat kan in principe met één kring, afstemkring, maar in een normale ontvanger zijn daarvoor meerdere kringen nodig. Wat is nu een kring? Dat is een combinatie van een spoel en een condensator (afb. 7). We zullen later wat nauwkeuriger uitleggen hoe zo'n constructie werkt. We kunnen de werking al enigszins aanvoelen als we beseffen dat een condensator voor wisselspanning ,,andersom'' werkt als een spoel. Voor één bepaalde frequentie valt dat zo uit dat de impedantie (de wisselstroomweerstand) hoog is, terwijl voor de naastliggende frequenties de impedantie lager of zelfs zeer laag is. Dat impedantieverloop is getekend in afb. 8. We zouden kunnen zeggen dat aan de ene zijde van de piek die daar is getekend, de condensator de boel verknoeit en aan de andere zijde de spoel. Slechts op één punt werken ze samen voor het door ons beoogde doel.




*Afb. 7. (links) Afstemkring*
*Afb. 8. Impedantieverloop van een afstemkring*

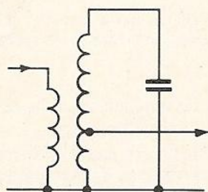
Indien we de antenne op zo'n kring aansluiten zal over de kring voornamelijk het signaal met de frequentie blijven staan waarop de kring een afstemming vertoont. Alle andere signalen worden min of meer kortgesloten. We moeten met zo'n kring behoedzaam te werk gaan, want anders gaat het selectievermogen voor een deel verloren. Zo moet zowel de spoel als de condensator aan bepaalde kwaliteitseisen voldoen, waardoor de zogenaamde Q-factor (de kwaliteitsfactor) zo goed mogelijk is. We mogen daarom ook de kring niet belasten met iets dat een lage impedantie heeft. In de praktijk zien we dan ook dat de antenne bij voorbeeld via een koppelwikkeling wordt aangesloten en het verdere gedeelte van de ontvanger wordt verbonden met een aftakking op de spoel (afb. 9). Bij een juiste verhouding tussen koppel-

wikkeling en hoofdwikkeling en bij een zorgvuldig geplaatste aftakking is de invloed van de voor en achter aangesloten delen van de schakeling op elkaar slechts zeer gering.
Indien we curve van afb. 8 bekijken, dan zouden ons een paar zaken op kunnen vallen. Ten eerste de top van die curve is smal en de ,,vleugels'' lopen geleidelijk af. Dat is geen van beide wat we eigenlijk willen. We hebben in het voorgaande al gezien dat een uitzending, zowel AM als FM, een zekere frequentiebreedte nodig heeft. De top moet daarom zo breed zijn dat die bandbreedte ,,erdoor'' kan.
Daarentegen zouden we graag willen dat naast deze frequentieband geen andere frequenties meer doorkomen. De ideale doorlaatcurve is dan ook zoals in afb. 10 is getekend. In de praktijk blijkt dan ook één kring, hoe goed ook gemaakt, niet voldoende voor de selectie.
We zien ook, dat meerdere kringen achter elkaar worden gebruikt die worden gescheiden door een versterktrap en/of het gebruik van dubbele kringen, ook wel bandfilters genoemd. Dit zijn combinaties van ,,losse'' enkele kringen die op de een of andere wijze gekoppeld wor-den. Dit kan inductief zijn, zoals dat ook bij een transformator gebeurt (afb. 11), of capacitief, door middel van een koppelcondensator (afb. 12). De afstemming van die twee kringen kan dan iets verschillen, waardoor de top voldoende breed wordt, terwijl de flanken steiler worden door het ,,optelef-fect'' van de twee kringen.

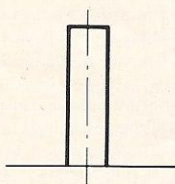



*Afb. 13. Schema bandfiltereenheid NL 2923A. Zowel D 1 als D 2 zijn combinaties van twee afstemdioden in serie. De gelijkspanning voor de regeling wordt toegevoerd via R 1 en R 2. S 2 en S 4 zijn de bijbehorende spoelen, twee instelbaar en twee vast. C 7 is de koppelcondensator tussen de twee kringen (zie ook afb. 12), C 1, C 8, C 5, C 6, C 9 en C 3 zijn de instelcondensatoren, waarvan dus twee regelbaar.*

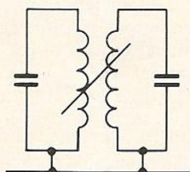
Het zal duidelijk zijn dat me meestal niet voor elke zender die we willen ontvangen, een afzonderlijke kring in de ontvanger bouwen. Dat is ook niet nodig, want voor een vrij brede frequentieband kunnen we één kring gebruiken die we echter op een bepaalde frequentie afstemmen. Dat kunnen we doen door de condensator of de spoel variabel (regelbaar) te maken. Het meest gebruikt is de combinatie van een vaste spoel en een variabele condensator, die dan meestal afstemcondensator wordt genoemd.
Het is zo mogelijk om bij voorbeeld met een spoel van ca 175 $\mu$H en een variabele condensator die kan worden geregeld tussen 10 – 500 pF de middengolf te bestrijken.



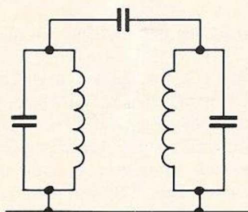
*Afb. 9. Antennekring*



*Afb. 10. Ideale curve van antennekring*



*Afb. 11. Bandfilter met inductieve koppeling van twee afstemkringen*



*Afb. 12. Bandfilter met capacitieve koppeling*

## Elektronica-theorie voor hobbyisten gebundeld

**De eerste dertien hoofdstukken van Theorie voor Hobbyisten bevatten de elektronica-theorie vanaf het eenvoudigste batterijschakelingetje tot en met de geïntegreerde schakelingen, daarna zijn we met de radiotechniek begonnen.**
**Deze eerste hoofdstukken vormen zodoende een afgerond geheel.**
**Gezien de vraag naar overdrukken van Theorie voor Hobbyisten hebben we gemeend deze stof binnenkort gebundeld te moeten uitgeven. Dit gebeurt in de serie ,,zelfbouw''-brochures. Evenals de in die serie verschenen deeltjes zal ook deze brochure ,,Elektronica-theorie-voor-hobbyisten'' bij de radio-onderdelenhandel verkrijgbaar zijn.**

Voor een ander golfgebied, bij voorbeeld de lange golf, nemen we dan een andere spoel maar gebruiken we weer wel dezelfde afstemcondenstor. Dat spelletje kunnen we een tijdje volhouden; ook voor de zogenaamde kortegolfbanden kunnen we nog wel de middengolfvariabele condensator gebruiken bij een specifieke kortegolfspoel. Langzamerhand krijgen we hier echter het nadeel dat met die variabele condensator moeilijk af te stemmen is. Beter is het dan om ,,bandspreiding'' toe te passen, dat wil zeggen óf een kleine afstemcondensator te gebruiken óf een kleine afstemcondensator parallel aan de grote toe te passen. De grote wordt dan in een bepaalde stand gezet en met de kleine wordt (nauwkeuriger) verder afgestemd.

Hoewel minder toegepast mag toch niet onvermeld blijven dat het ook mogelijk is om een vaste condensator toe te passen en de spoel te variëren. Dit kan gebeuren door een kern in en uit de spoel te brengen met behulp van een mechanische constructie. De spoelwaarde kan op die manier worden gewijzigd tussen tamelijk ruime grenzen. Deze methode is een tijd gebruikelijk geweest in FM-afstemeenheden en bij autoradio's.

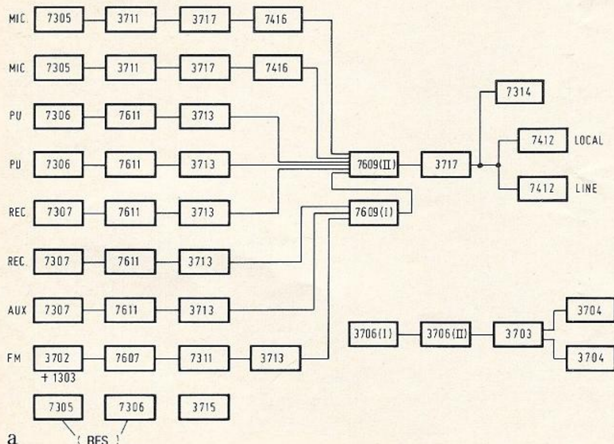
Het nieuwste is het gebruik van een afstemdiode (varicap) in plaats van een variabele condensator. Dit is een bepaald soort diode met de eigenschap dat de capaciteit tussen katode en anode afhankelijk is van de gelijkspanning die tussen de elektroden wordt aangesloten. Afstemming kan dus worden geregeld door bij voorbeeld met behulp van een potentiometer (regelbare weerstand) een gelijkspanning aan een of meerdere afstemdioden toe te voeren. Deze methode wordt ook toegepast in de FM-afstemeenheden NL 1320 en NL 1380 en o.a. in de eenheden voor communicatieontvangers NL 2923 A, NL 1304 A en NL 2921 (afb. 13).

Een volgende keer zullen we in ieder geval behandelen hoe de audiofrequenties (lf) weer van de zenderfrequenties (hf) afgehaald kunnen worden en hoe die dan via bij voorbeeld een luidspreker hoorbaar gemaakt kunnen worden. Dit proces wordt detectie of demodulatie genoemd.

# Grote mengversterkers-installatie



In Hobbyskoop nr. 27 is een uitgebreid artikel verschenen over verschillende ,,huisvestings''mogelijkheden van mengversterkers waarbij onder meer een ,,op maat'' gemaakte hout/aluminium kast werd besproken. We laten hier nog even het toen besproken schema en de opstelling van een grote mengversterkerinstallatie zien, nu vergezeld van een foto van de kast zoals die er ,,in natura'' uitziet.




| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LS 3704 | | LIM 3717 | LIM 3717 | | VU 7314 | | MIX I 7609 | MIX II 7609 | LIM TOT 3717 | LS 3704 | |
| R+D 3713 | R+D 3713 | PAN 7416 | PAN 7416 | R+D 3713 | R+D 3713 | R+D 3713 | R+D 3713 | SEL I 3706 | | PWR 3715 | |
| TOON 7611 | TOON 7611 | TOON 3711 | TOON 3711 | TOON 7611 | TOON 7611 | TOON 7311 | TOON 7611 | SEL II 3706 | OUTP LINE 7412 | FM 3702 | |
| REC I 7307 | REC II 7307 | MIC I 7305 | MIC II 7305 | PU I 7306 | PU II 7306 | RAD INT 7607 | AUX 7307 | MON 3703 | OUTP LOC 7412 | MIC (RES) 7305 | PU (RES) 7306 |

b

*Schema (a) en opstelling (b) van grote mengversterkerinstallatie.*

# Tips van lezers voor lezers

*We hebben niet tevergeefs een beroep gedaan op onze lezers om tips in te sturen ten behoeve van medelezers van Hobbyskoop. Op het ogenblik beschikken we over tientallen tips, groot en klein. We willen die stuk voor stuk bekijken om ze zo waardevol mogelijk te maken. Dit vergt enige tijd, zodat u niet mag verwachten dat een tip direct na inzending wordt geplaatst. Wel wordt de ontvangst bevestigd en wordt later de reden vermeld als een tip onverhoopt* **niet** *wordt geplaatst.*
*We leggen de nadruk erop dat een tip groot of klein mag zijn, maar wel oorspronkelijk! Af en toe worden ,,tips'' ingestuurd die achteraf bezien mogelijk in andere publikaties reeds verschenen.*
*Deze keer twee tips, namelijk van de heer Rutten in Boxmeer en de heer Bosman uit 't Harde.*

## LF-MILLIVOLTMETER

Van de heer Rutten te Boxmeer ontvingen wij het schema van een lf-millivoltmeter die uitstekend bleek te functioneren. Enkele gedeelten zijn ontleend aan diverse publikaties en aan een Philips bouwdoos voorversterker die niet meer in de handel is. Desondanks kunnen we deze combinatie van enkele ,,bekende'' delen, aangevuld met een eigen bijdrage, wel oorspronkelijk noemen. Niemand behoeft eerst alles (opnieuw) uit te vinden!

De verschillende meetgebieden worden deels verkregen door de ingangsverzwakker bestaande uit de weerstanden 1 t/m 6 en deels door de terugkoppeling te regelen met de weerstanden 7 t/m 10.

### Specificaties

Meetbereik van 0,5 mV tot 15 V in 10 stappen.
Frequentiegebied 30 Hz tot 50 kHz.
Signaal/ruisverhouding 80 dB.
Ingangsimpedantie minimaal 750 kohm.
Onnauwkeurigheid beter dan 10%.
Bij deze specificaties merken we op dat het een en ander afhankelijk is van het gebruikte meetinstrument en de kwaliteit en nauwkeurigheid van weerstanden.

### De bouw van de schakeling

De heer Rutten schrijft ons dat de schakeling, met uitzondering van de verzwakker en het terugkoppelnetwerk, op een experimenteerprint werd gebouwd. De genoemde verzwakker en het terugkoppelnetwerk werden rechtstreeks op een kera-mische tweedeks 10-standen schakelaar gemonteerd.

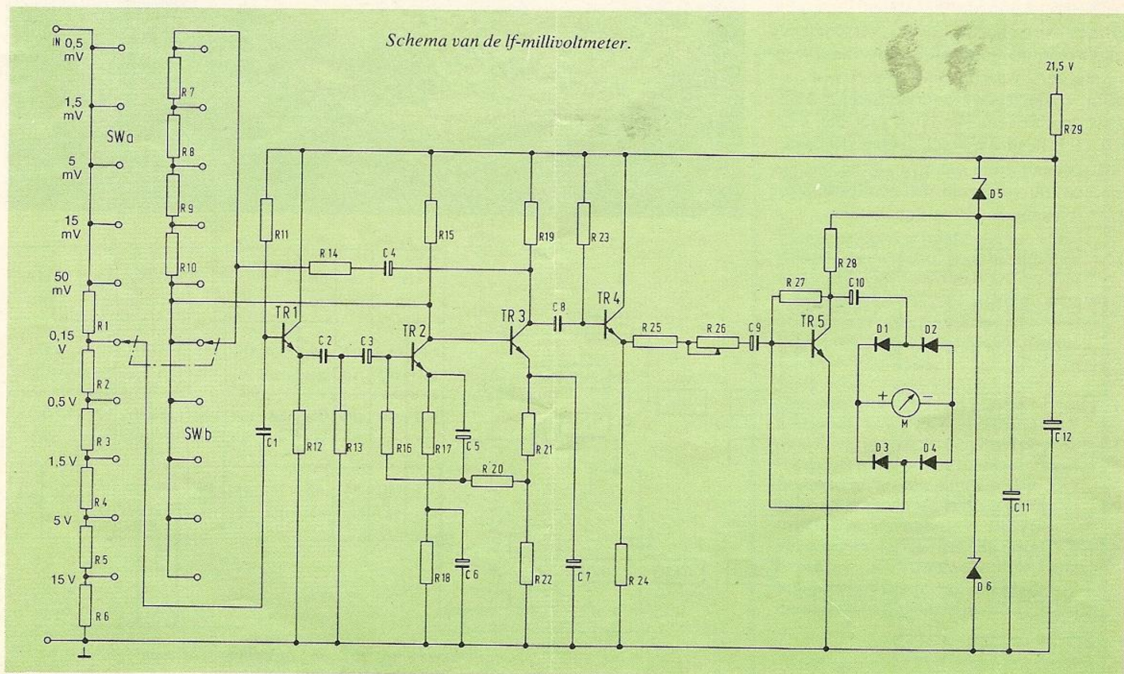
### De voeding

De waarde van die voedingsspanning lijkt ietwat merkwaardig maar de Heer Rutten zegt dat hij deze betrokken heeft uit de LF generator NL 6832 achter de weerstand R 19. Hieruit blijkt dat hij al vaker met de Philips bouwpakketten heeft gewerkt.
De voedingsspanning is echter niet kritisch door de ingebouwde spanningsstabilisatie.

Uit deze inzending blijkt weer hoeveel waardevolle ideeën hobbyisten hebben! Wij willen u nogmaals aanmoedigen: laat anderen meeprofiteren.

### Onderdelenlijst LF-millivoltmeter

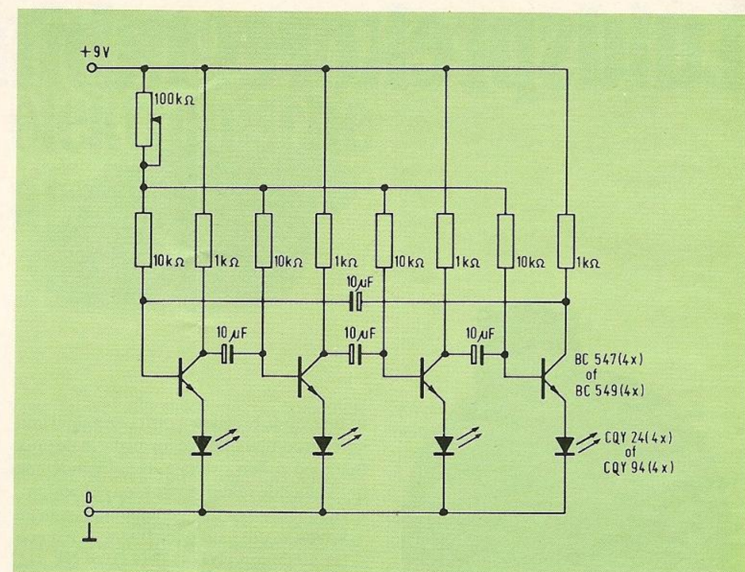
| | | | |
|---|---|---|---|
| R 1 | 1,2 MΩ | R 15 | 68 kΩ |
| R 2 | 820 kΩ par. aan 10 MΩ | R 16 | 22 kΩ |
| R 3 | 180 kΩ | R 17 | 2,2 kΩ |
| R 4 | 56 kΩ | R 18 | 8,2 kΩ |
| R 5 | 15 kΩ | R 19 | 22 kΩ |
| R 6 | 7,5 kΩ | R 20 | 10 kΩ |
| R 7 | 560 kΩ | R 21 | 2,7 kΩ |
| R 8 | 220 kΩ par. aan 2,7 MΩ | R 22 | 8,2 kΩ |
| R 9 | 68 kΩ par. aan 330 kΩ | R 23 | 1,8 MΩ |
| R 10 | 20 kΩ | R 24 | 15 kΩ |
| R 11 | 1,8 MΩ | R 25 | 680 Ω |
| R 12 | 15 kΩ | R 26 | 250 Ω instel-potentiometer |
| R 13 | 100 kΩ | R 27 | 680 kΩ |
| R 14 | 9,1 kΩ par. aan 220 kΩ | R 28 | 1,8 kΩ |
| | | R 29 | 820 Ω ½ W |



*Schema van de lf-millivoltmeter.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| TR 1 | BC549B | C 1 | 0,47 µF |
| TR 2 | BC547B | C 2 | 0,12 µF |
| TR 3 | BC547B | C 3 | 8 µF |
| TR 4 | BC549B | C 4 | 10 µF |
| TR 5 | BC549B | C 5 | 2,5 µF |
| | | C 6 | 400 µF |
| D 1 | AA119 | | |
| D 2 | AA119 | | of 470 µF |
| D 3 | AA119 | C 7 | 400 µF |
| D 4 | AA119 | | of 470 µF |
| D 5 | BZX79/C5V6 | C 8 | 0,1 µF |
| D 6 | BZX79/C9V1 | C 9 | 125 µF |
| | | C 10 | 10 µF |
| | | C 11 | 100 µF |
| | | C 12 | 220 µF |

SWa + SWb Schakelaar 2 x 10 (of 11) standen
2 moedercontacten
M draaispoelmeter 200 µA volle uitslag.




## „DRAAILICHT"

Van de heer P. H. Bosman uit 't Harden ontvingen wij een schema voor een „draailicht". Deze benaming is echter niet geheel juist omdat ook andere effecten bereikt kunnen worden.
Zoals we zien bevat de schakeling twee doorgekoppelde astabiele multivibrators.
Als de potentiometer in stand A staat dan zullen de transistors om de beurt gaan geleiden. De LED's zullen dus om de beurt oplichten. Als de LED's in een cirkel worden aangebracht dan krijgt men het „draaieffect". Stelt men de LED's in een rij op dan heeft men een „looplicht". Wordt de potentiometer in de richting van punt B gedraaid dan gaan de LED's plotseling geheel willekeurig oplichten. Draaien we de potentiometer nog verder naar stand B dan werken de multivibrators synchroon, waardoor steeds twee LED's gelijktijdig branden.

# Kortegolfvariaties

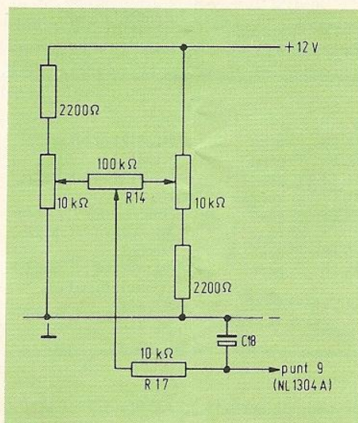
**In Hobbyskoop nr. 27 zijn enkele „kortegolfvariaties" aangegeven voor onder meer ontvangers voor twee of drie kortegolfgebieden. De mogelijkheden met de vorig jaar geïntroduceerde eenheden voor communicatie-ontvangers zijn daarmee geenszins uitgeput. Behalve de methode met omschakelbare eenheden is voor de gebieden 1445 – 3145 kHz (visserijgolf) en 2355 – 4055 kHz (80 m-band) ook een methode mogelijk met één hf-eenheid (NL 2923 A) en één oscillatoreenheid (NL 1304 A). Bij deze opstelling wordt gebruik gemaakt van het feit dat het oscillatorfrequentiegebied voor beide „banden" hetzelfde is, namelijk van 1900 – 3600 kHz.**

### TWEE KORTEGOLFGEBIEDEN MET ÉÉN HF- EN ÉÉN OSCILLATOREENHEID

Als aanvulling c.q. verbetering van de kortegolfvariaties die in Hobbyskoop 27 zijn aangegeven het volgende: het verdient aanbeveling om, indien twee oscillatoreenheden NL 1304 A worden gebruikt, in plaats van de doorverbinding 19 – 21 op de montageplaat van die eenheden, een diode BA 182 of BA 244 te monteren. De katode dient aan 21 te komen; zie ook de opdruk (D 6) op de montageplaat. De gevoeligheid kan nog worden verbeterd door in serie met de 1 kohm weerstand aan de uitgang (rechts in afb. 2 Hobbyskoop 27) een smoorspoeltje (microchoke) van 1 à 5 mH op te nemen.
Op blz. 9, regel 11 e.v. is een gedeelte van een zin weggevallen. Juist is: Gebruik dus tijdelijk een afstemspanning van 0,5 – 8 V; na het afregelen wordt de afstemspanning beperkt tot 4 – 5,5 V, waardoor het frequentiegebied 3045 – 3345 kHz wordt (hf: 3500 – 3800 kHz).

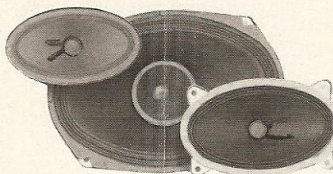
De condensator C 18 is in afb. 3 Hobbyskoop 27 ten onrechte C 8 genoemd. ditzelfde schema komt in dit nummer, nu als afb. 2, voor bij het artikel Kortegolfvariaties.

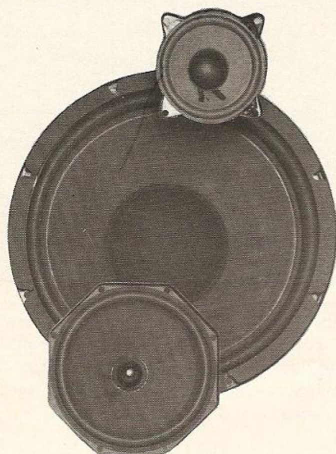
*Afb. 2. Instelling van de afstemspanning op ca 0,3 – 8 V.*




Voor geïnteresseerden is een afdruk van een artikel over dit onderwerp beschikbaar. Een telefoontje of een briefje naar de redactie is genoeg om het per omgaande toegezonden te krijgen.

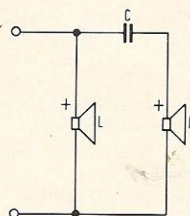
# Luidsprekercombinaties



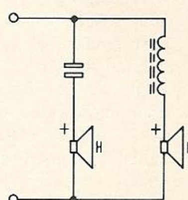


In bijgaande tabellen wordt een aantal luidsprekercombinaties gegeven die in de praktijk goed zullen voldoen. Daarbij moet met het volgende rekening worden gehouden:

- Bij enkele van deze combinaties kan gekozen worden uit twee filters. Waar echter uitsluitend NL 4122 (4 Ω) of NL 8122 (8 Ω) is aangegeven mogen beslist **niet** de typen NL 4121 of NL 8121 worden gebruikt.
- De condensatoren die in de tabellen worden genoemd dienen **beslist polyester typen** te zijn of van een gelijkwaardig type; **in geen geval** elektrolytische condensatoren.
- De weerstand die bij de dome tweeters AD 0163/T wordt voorgeschreven is in de onderdelenpakketten van de scheidingsfilters aanwezig. Er moet wel op worden gelet dat bij de combinaties j en jj de weerstand **niet** mag worden gemonteerd zoals in de handleidingen van de scheidingsfilters is aangegeven. De condensator moet er namelijk nog tussen. Afb. 6. geeft een mogelijke montagewijze aan van weerstand plus condensator. Een van de snoertjes van de hogetonenluidspreker dient aan het knooppunt R/extra C gesoldeerd te worden.




*Afb. 1. Condensator C*

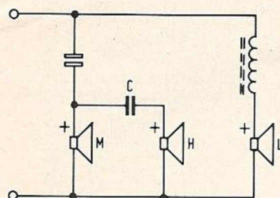



*Afb. 2. NL 4121 en NL 8121*

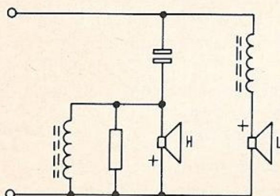
**EENVOUDIGE MAAR GOEDE LUIDSPREKERCOMBINATIES**

| Combinatie | Woofer | Squawker | Tweeter | Weerstand** | Scheidingsfilter | Schema | W Belastbaarheid* | aanbevolen kast inhoud dm³ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **4 ohm combinaties** | | | | | | | | |
| a | AD 4050/W4 | – | AD 2271/T4 | geen | NL 4121 of NL 4122 | 2 of 4 | 22 | 3 |
| b | AD 4050/W4 | – | AD 0141/T4 | geen | NL 4122 | 4 | 22 | 3 |
| c | AD 7066/W4 | – | AD 2271/T4 | geen | NL 4121 of NL 4122 | 2 of 4 | 30 | 7 |
| d | AD 7066/W4 | – | AD 0141/T4 | geen | NL 4122 | 4 | 30 | 7 |
| e | AD 8061/W4 | – | AD 2295/T4 | geen | condensator 4,7 μF** | 1 | 30 | 12 |
| f | AD 8061/W4 | – | AD 2295/T4 | geen | NL 4121 of NL 4122 | 2 of 4 | 30 | 12 |
| g | AD 8061/W4 | – | AD 0141/T4 | geen | NL 4122 | 4 | 30 | 25 |
| h | AD 8061/W4 | AD 5061/Sq4 | AD 2295/T4 | geen | NL 4121 of NL 4122 + cond. 2,7 μF** | 3 of 5 | 30 | 25 |
| i | AD 8066/W4 | – | AD 0163/T8*** | 8,2 ohm** | NL 4122 | 4 | 60 | 25 |
| j | AD 8066/W4 | AD 5061/Sq4 | AD 0163/T8*** | 8,2 ohm** | NL 4122 + 2,7 μF** | 5 | 60 | 25 |
| **8 ohm combinaties** | | | | | | | | |
| aa | AD 4050/W8 | – | AD 2271/T8 | geen | NL 8121 of NL 8122 | 2 of 4 | 22 | 3 |
| bb | AD 4050/W8 | – | AD 0141/T8 | geen | NL 8122 | 4 | 22 | 3 |
| cc | AD 7066/W8 | – | AD 2271/T8 | geen | NL 8121 of NL 8122 | 2 of 4 | 30 | 7 |
| dd | AD 7066/W8 | – | AD 0141/T8 | geen | NL 8122 | 4 | 30 | 7 |
| ee | AD 8061/W8 | – | AD 2295/T8 | geen | condensator 2,7 μF** | 1 | 30 | 12 |
| ff | AD 8061/W8 | – | AD 2295/T8 | geen | NL 8121 of NL 8122 | 2 of 4 | 30 | 12 |
| gg | AD 8061/W8 | – | AD 0141/T8 | geen | NL 8122 | 4 | 30 | 25 |
| hh | AD 8061/W8 | AD 5061/Sq8 | AD 2295/T8 | geen | NL 8121 of NL 8122 + cond. 1,2 μF** | 3 of 5 | 30 | 25 |
| ii | AD 8066/W8 | – | AD 0163/T15*** | 15 ohm** | NL 8122 | 4 | 60 | 25 |
| jj | AD 8066/W8 | AD 5061/Sq8 | AD 0163/T15*** | 15 ohm** | NL 8122 + 1,2 μF** | 5 | 60 | 25 |

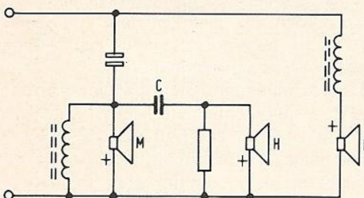
* muziekvermogen volgens DIN
** zie tekst
*** AD 0163/T. kan worden vervangen door de typen voor montage in zicht: AD 01605/T. of AD 01610/T. met dezelfde impedantie.



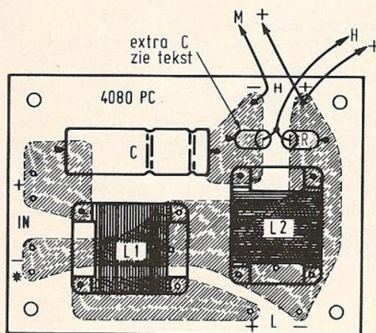

*Afb. 3. NL 4121 + extra cond. C en NL 8121 + extra cond. C*



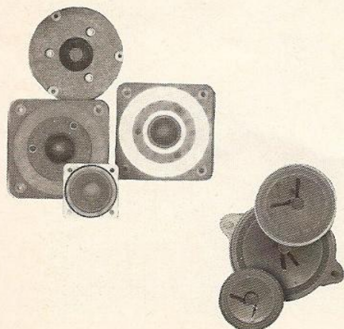

*afb. 4. NL 4122 en NL 8122*




*afb. 5. NL 4122 + extra cond. C en NL 8122 + extra cond. C*




*afb. 6. Montage van weerstand en condensator.*



# Freems voor elektronische apparaten

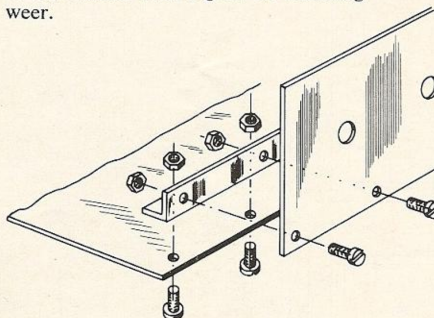
Voor vrijwel alle elektronische apparaten is het nodig of gewenst om ze in een kast of minstens in een freem (chassis) onder te brengen. Kasten zijn in vele uitvoeringen in de handel verkrijgbaar, maar een freem is sinds het tijdperk van de radiobuizen schaars geworden. Toch bestaat vaak wel behoefte aan zo'n montageonderdeel. Vooral voor een tijdelijke opstelling van een zelfgebouwd toestel, maar ook wel om het later in z'n geheel in een kast te huisvesten.

De gebruikelijke methode voor het maken van een freem is om een stuk aluminium tweemaal haaks om te zetten, zodat een U-vormig profiel ontstaat. Elektronica-hobbyisten behoeven echter niet altijd ook mechanisch begaafd te zijn en in de praktijk ziet men dan ook soms toch wel wat slordige ,,bakjes'' waarin overigens onberispelijke elektronische schakelingen zitten. Maar tenslotte wil het oog ook wat. Moeilijke mechanische handelingen zoals omzetten van metalen platen zijn grotendeels te vermijden bij zorgvuldige materiaalkeuze. Een goede methode is om een freem samen te stellen uit vlakke platen die gemakkelijk te bewerken zijn (boren van kleine gaten en het maken van grote gaten met de metaalfiguurzaag) en hoekprofielen om die platen aan elkaar vast te zetten.

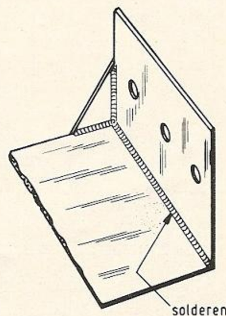
Aluminium hoekprofiel is verkrijgbaar in bouwmarkten, ijzerzaken en algemene hobbywinkels. Afb. 1 geeft de bedoeling weer.

Goede freems kunnen ook worden gemaakt van printplaat, dat wil zeggen van epoxy- of hardpapierplaten die aan één of twee zijden voorzien zijn van een koperlaag. Hiervan worden door etsen van een bepaald patroon de bekende ,,montageplaten met gedrukte bedrading'' (prints) gemaakt. Deze platen lenen zich ook bijzonder goed voor het gebruik als grondplaat onder een elektronische schakeling. Maar niets let ons om er ook frontplaten, achterplaten en desnoods complete kastjes van te maken. Het enige probleem is om ze goed op maat te maken maar dat geldt ook voor metalen platen. Indien geen knipgereedschap beschikbaar is verdient het aanbeveling om ze te zagen, bij voorbeeld met een goede metaalfiguurzaag. Dat gaat misschien niet zo vlug maar het werkt wel netjes, mits precies langs de afgetekende lijn wordt gewerkt. De verkoperde platen kunnen gewoon in de hoeken aan elkaar worden gesoldeerd. Desgewenst kunnen nog versterkingshoekjes of complete zijplaten eveneens van printplaat ingesoldeerd worden (afb. 2).

Een bijkomend voordeel van de beide aangegeven methoden is dat de freems ook weer gemakkelijk uit elkaar zijn te nemen, waardoor het materiaal weer voor een ander, nieuw, freem gebruikt kan worden.



*Afb. 1. Freem van vlakke platen en hoekprofielen.*




*Afb. 2. Ingesoldeerde versterkingshoek.*




# Een prima tuner

Het programma ,,Onderdelenpakketten voor FM-afstemeenheden en afstemhulpmiddelen'' biedt vele mogelijkheden tot het samenstellen van allerlei uitstekende, moderne FM-tuners.
In een vorig nummer is al eens aandacht besteed aan een goede voordelige combinatie, namelijk NL 1380 + NL 1303 + NL 2705. We menen er goed aan te doen om nu enkele suggesties te geven voor een wat luxere tuner. Die is dan gebaseerd op de HiFi FM-afstemeenheid NL 1320, voor stereo aangevuld met de decoder NL 1303. Als voedingseenheid kan het type NL 2720 worden aanbevolen. Deze kan overigens ook worden vervangen door het type NL 2705 indien geen verdere eenheden worden toegevoegd. Bij 12 V is ca 90 mA nodig. Voor de hand ligt echter de toevoeging van een ,,search control'' (zoekafstemming) NL 1308 en dan is het type NL 2720 beslist noodzakelijk.
In het pakket NL 1308 is een meter aanwezig, zodat deze de functie van afstemschaal vervult. Als afstemindicator (hulpmiddel bij het afstemmen) kan rechtstreeks op de afstemeenheid NL 1320 een meter van 100 $\mu$A worden aangesloten. Beter is echter het gebruik van een afstemindicatoreenheid NL 7301 TA, waarvan de meter dezelfde maten en opmaak heeft als de meter in NL 1308. De schaal is hier echter verdeeld in tien gelijke delen. Verder dient het toepassen van een ,,touch control'' (aanraakschakelaar) overwogen te worden. Hiermee kunnen vier voorkeurzenders worden gekozen door het aanraken van een contact. Eventueel kan een van deze vier aanraakcontacten dienen om een handafstemming in te schakelen.

### Logica bij de opstelling

Al met al zijn er vele mogelijkheden. Dat maakt het echter moeilijk om één opstelling van de verschillende eenheden ten opzichte van elkaar aan te geven. Maar één van de aantrekkelijkheden van zelfbouw is immers juist de mogelijkheid om iets naar eigen idee te maken.
Verschillende zaken stellen echter hun technische eisen. Zo is het logisch om de voedingseenheid links achter aan te brengen en de afstemeenheid met decoder rechts achter (afb. 1). Indien verder (nog) geen eenheden worden toegevoegd kan in de frontplaat worden volstaan met een aan/uit-schakelaar voor de netspanning en een neon-indicatielampje om het ingeschakeld zijn aan te geven. Deze twee onderdelen kunnen dan het beste links, tegenover de voedingseenheid, worden gemonteerd. De afstemknop waarmee de afstempotentiometer wordt bediend kan dan rechts in het front worden aangebracht. Tussen de netschakelaar en de afstemknop is dan voldoende ruimte voor een afstemschaal, te maken van een afstemtrommeltje, enkele katrolletjes, een snaartje en een wijzer. Het is echter ook mogelijk de afstemming (de frequentie) af te lezen van een meter die aangesloten is op de afstemspanning waarmee de afstemdioden in de NL 1320 worden gestuurd. (Bij toepassing van NL 1308 zoekafstemming is een meter daarvoor in dat pakket aanwezig.) Zo'n afstemmeter is in principe dus een voltmeter maar het is nodig dat deze voldoende ,,hoogohmig'' is, omdat anders de afstemspanning teveel wordt belast. Een speciale voltmeter voor dit doel kan worden gemaakt volgens afb. 2.
Als meetinstrument kan elke draaispoelmeter met een volle uitslag bij 250 $\mu$A worden gebruikt. Overwogen kan worden om een type met een smalle horizontale schaal te gebruiken. Gewoonlijk zal het mogelijk zijn om de standaardschaal, die op de meter aanwezig is, te vervangen door een zelf te maken schaalverdeling die in frequentie is geijkt.

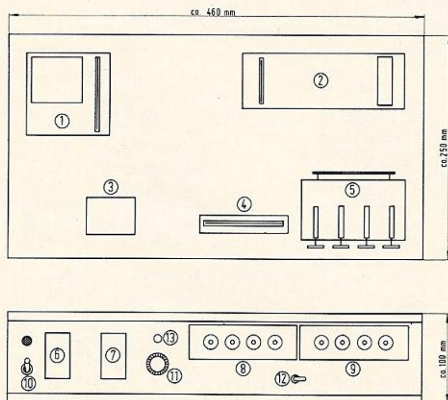
### Afregeling

De afregeling van deze meterschakeling is als volgt: zet eerst de instelpotentiometer van 4,7 kohm op minimum (loper bij de min) en de instelpotentiometer van 100 kohm op weerstand maximum.
Stel dan de minimum afstemspanning in en regel de instelpotentiometer van 4,7 kohm dan zo af dat de meter op nul staat. Stel dan de maximale afstemspanning in en regel de instelpotentiometer van 100 kohm zo af dat de meter op maximum staat. Herhaal deze afregelingen enkele malen totdat geen veranderingen meer optreden.

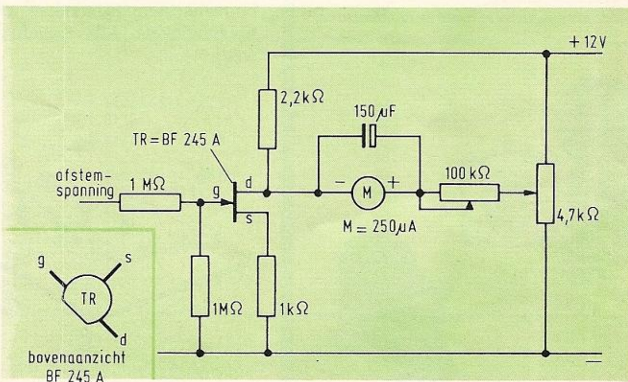
### Aanraakcontacten

Bij gebruik van de eenheden NL 1308 en/of NL 1319 kunnen de aanraakcontacten in het front worden aangebracht, maar ze kunnen ook in de bovenzijde van de kast worden gemonteerd. Het aanraakgebaar is dan wat natuurlijker. De meters van NL 1308 en NL 7301 TA zouden eveneens in het front of in de bovenplaat kunnen worden aangebracht. Dat hangt ook af van de plaats waar de tuner straks wordt opge-

*Afb. 1. Opstelling in ML 460 H.*




*Afb. 2. Schema van afstemmeter*



steld. In een nauwe ruimte zullen de meters op de bovenzijde moeilijk kunnen worden afgelezen; indien op een tafeltje geplaatst is het zicht op de meters juist goed.
De instelpotentiometers die bij de aanraakschakelaar NL 1319 behoren, worden in principe slechts eenmaal ingesteld en ze zouden daarom in de achterzijde of zelfs binnenin gemonteerd kunnen worden. Als de voorkeur wordt gegeven aan een ,,voor de hand'' liggende opstelling, dan kan weer gekozen worden tussen bovenplaat en frontplaat. Bij deze laatste methode moet er wel aan worden gedacht dat de inbouwhoogte vrij groot is (ca 85 mm); er dient dus aan de voorzijde voldoende ruimte aanwezig te zijn waarbij de profielen die bij Montaluxkasten zijn gebruikt om de verschillende wanden aan elkaar te zetten, wel eens in de weg kunnen zitten.

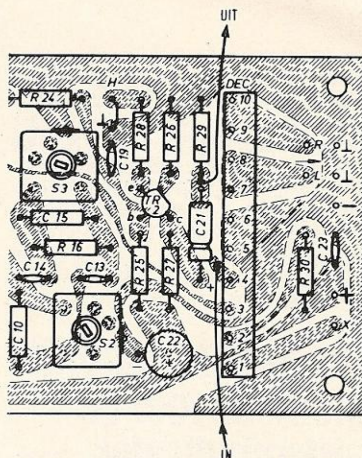
**Een opstelling**
In afb. 1 is een mogelijke opstelling aangegeven voor de Montaluxkast ML 460 H die dezelfde afmetingen heeft als de kast ML 460 H/60 die speciaal is bedoeld voor de 2 x 60 W versterker (Hobbyskoop 27 blz. 17). Uiteraard kan deze opstelling ook voor een andere kast worden gebruikt.
Hierin is:

1. de voedingseenheid NL 2720
2. de FM-eenheid NL 1320 met decoder NL 1303
3. de montageplaat van de afstemindicator NL 7301 TA
4. de montageplaat van de zoekafstemming NL 1308
5. de montageplaat met instelpotentiometers van de touch control NL 1319 (voorkeurafstemming)
6. de meter van de afstemindicator NL 7301 TA
7. de meter met frequentieschaal behorende bij NL 1308
8. bedieningspaneel met de aanraaktoetsen van NL 1308
9. bedieningspaneel met de aanraaktoetsen van NL 1319
10. netschakelaar met neonindicator
11. afstemknop voor handafstemming (eventueel)
12. omschakelaar zoekafstemming/voorkeurzenders
13. LED van stereodecoder NL 1303

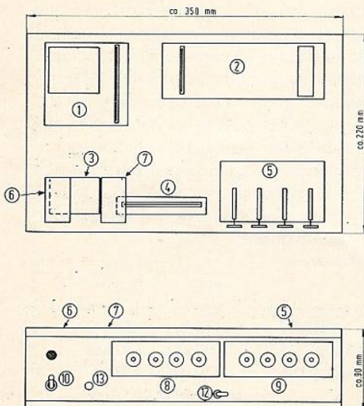
Het is echter goed mogelijk dezelfde inhoud in een kleinere kast onder te brengen (afb. 3). Hier zijn de twee meters in het bovenpaneel aangebracht, evenals de vier instelpotentiometers. Het front bevat de 2 x 4 aanraaktoetsen, een omschakelaar touch/search, netschakelaar, neonindicatie, LED van NL 1303.

# Anti-lispel-schakeling voor FM

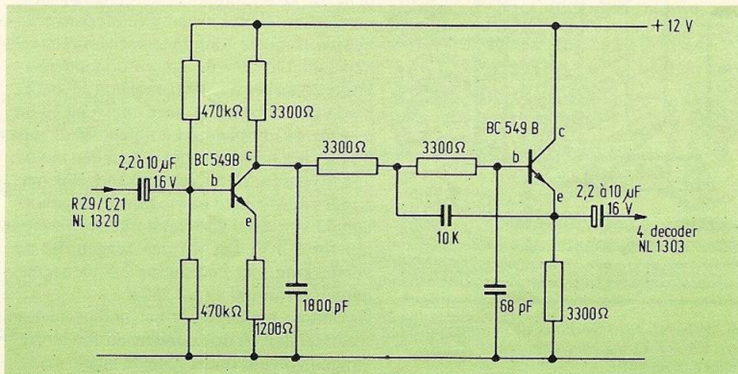
Kwaliteitsbewuste FM-luisteraars zal het ongetwijfeld wel eens opgevallen zijn, dat bij stereo-ontvangst van zenders die overigens goed worden ontvangen, als bijgeluid een soort gelispel hoorbaar is, ook bij correcte afstemming en bij gebruik van een goede antenne. In Engeland spreken ze van ,,birdies'' (vogeltjes of vogelgesjilp). Dat ontstaat op een ingewikkelde wijze door menging van signalen en de harmonischen van signalen, met als resultaat frequenties die als hoge tonen (gesjilp) hoorbaar worden.
De remedie is – in de meeste gevallen voor 100% – het opnemen tussen de afstemeenheid en de decoder van een effectief filter dat de hoge frequenties boven ca 40.000 Hz afsnijdt. De genoemde signalen en harmonischen zullen dan zeker niet de decoder bereiken en de hoorbare mengfrequenties kunnen dus niet ontstaan. Zo'n filter is aangegeven in afb. 4. Het is een actief filter, opgebouwd uit twee transistors BC 549 B, die een scherpe afval geven boven ca 40.000 Hz. Een wat gevorderde hobbyist zal er niet tegenop zien deze schakeling op een stukje Montaflex of iets dergelijks te bouwen. De opstelling is niet kritisch. Voor de inbouw is het echter gemakkelijk als het filter zo klein mogelijk wordt gehouden.
Bij toepassing tussen de afstemeenheid NL 1320 en de bijpassende decoder NL 1303 moet in de bedrading van de NL 1320 iets gewijzigd worden. Het koperspoor dat de verbinding vormt tussen knooppunt R29/C21 en punt 4 van de decoder moet onder C21 onderbroken worden, zie afb. 5. Dit kan gebeuren door met de punt van een scherp mesje of de punt van een schaar het koper over minstens enkele millimeters weg te krabben.
De ingang van de anti-lispelschakeling wordt dan aangesloten op het knooppunt R29/C21 in NL 1320 en de uitgang van deze schakeling op het restant koperspoor



*Afb. 5. Het koperspoor moet onder* $C_{21}$ *worden onderbroken.*



*Afb. 3. Opstelling in kleinere kast.*



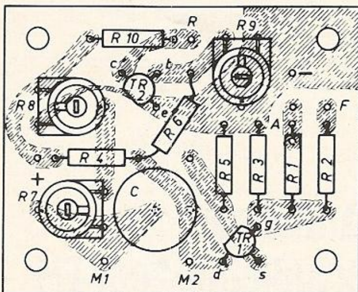
*Afb. 4. Schema anti-lispelschakeling*

waar punt 4 van de decoder contact mee maakt. Houd deze twee aansluitingen zo kort mogelijk en gebruik afgeschermd snoer waarvan de afscherming zowel aan het massaspoor langs de rand van NL 1320 als aan de min van de anti-lispelschakeling wordt verbonden. Verder behoeft dan alleen nog de plus van deze schakeling verbonden te worden met de plus van NL 1320 (knooppunt $R_{30}/C_{23}$). De afregeling van afstemeenheid en decoder wordt door deze toevoeging niet beïnvloed.

# Een andere aansluit-methode voor de afstemindicator NL 7301 T(A)

Bij FM-ontvangst met apparatuur waarin de afstemindicatoreenheid NL 7301 TA of NL 7301 T is aangesloten op de afstemeenheid NL 1320, wil het wel eens gebeuren dat de maximale aanwijzing van de indicator aan de krappe kant is. Dat hangt voornamelijk af van de antennesituatie. Wanneer dat nu het geval is en de te geringe uitslag als hinderlijk wordt ervaren, dan is het 't beste om een wijziging aan te brengen, die met niet al te veel moeite kan worden uitgevoerd, in de volgende stappen:

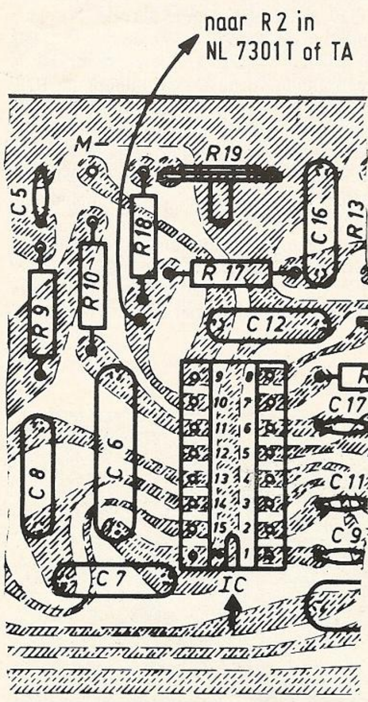
1. Neem de aansluiting in NL 1320 die naar de afstemindicator gaat, los van het punt M+. Dit snoertje moet nu verbonden worden met punt 10 van de IC. Gebruik hiervoor het knooppunt $R_{17}/R_{18}$ linksboven de IC, zie afb. 6.




*Afb. 7. In NL 7301 TA of A:*
*– aansluitingen op $M_1$ en $M_2$ verwisselen*
*– $R_6$ 100 kΩ in plaats van 22 kΩ en gewijzigd monteren.*

2. Verwissel de aansluitingen $M_1$ en $M_2$ op de montageplaat van NL 7301 T(A). Indien ook een stille afstemmingsvoorziening met H 6715 aanwezig is moet ook daar iets gewijzigd worden, namelijk: verwijder de bestaande weerstand $R_6$ (22 kΩ) in NL 7301 T(A) en vervang deze door een weerstand van 100 kΩ. Monteer deze tussen b van $TR_2$ (oorspronkelijk gaatje voor $R_6$) en d van $TR_1$. Neem voor dit laatste het punt waar $R_4$ (nabij C) in de montageplaat is gesoldeerd, zie afb. 7. Boor hiervoor een extra gaatje in de montageplaat of soldeer $R_6$ daar aan een aansluitdraad van $R_4$.
3. Regel in ieder geval de afstemindicatoreenheid opnieuw af aan de hand van de aanwijzingen in handleiding NL 7301 TA of T.

Opmerking: Zowel in de handleiding NL 7301 TA als in de handleiding NL 7301 T is in het schema de enige condensator abusievelijk aangegeven als $C_2$. Dit moet zijn C (zonder cijfer), zie onderdelenlijst en bouwtekening.




*Afb. 6. In NL 1320: verbindt de ingang van NL 7301 TA (of T) met het knooppunt $R_{17}/R_{18}$ in plaats van met M+.*

# Meng-versterkers

### Grotere gevoeligheid voor toonopnemervoorversterkers NL 7306 en NL 7606

Het is een verheugend verschijnsel dat HiFi toonopnemers steeds beter worden. Maar het opvoeren van de kwaliteit heeft vrijwel altijd tot gevolg, dat de afgegeven spanning lager wordt en dat kan wel eens nadelig zijn met betrekking tot de gevoeligheid van de betreffende toonopnemervoorversterker. Uit de mengversterkerreeks zijn de dubbele toonopnemervoorversterker NL 7306 en de stereotoonopnemervoorversterker NL 7606, met hun gevoeligheid van 2,5 mV, nog steeds passend bij de meeste HiFi-opnemerknoppen. Maar als dit niet het geval zou zijn is daar een mouw aan te passen. Het is namelijk mogelijk om, zonder de kwaliteit aan te tasten, de gevoeligheid van deze voorversterker te vergroten tot 1 mV. Dit wil dus zeggen dat de versterking met een factor 2,5 toeneemt, namelijk van 100 x naar 250 x.
Om dit te realiseren is het nodig om zes weerstanden en drie condensatoren te vervangen volgens onderstaande tabel.

| | was | wordt |
|---|---|---|
| R 4 en R 104 | 1,2 kΩ | 680 Ω |
| R 7 en R 107 | 1,8 kΩ | 1,5 kΩ |
| R 12 en R 112 | 1,5 MΩ | 2,2 MΩ |
| C 1 en C 101 | 3,3 μF | 10 μF |
| C5 en C 105 | 10 μF | 150 μF (6,3 V) |

Bij zorgvuldige demontage kunnen de condensatoren C5 en C105 van 10 μF worden gebruikt als vervangers van C1 en C101. Een zinnige toepassing van de oude C 1 en C 101 (3,3 μF) is om deze in plaats van R 14 en R 114 te monteren (de minzijde aan 1 resp. 11, zie handleiding NL 7306 of NL 7606).

### Grotere gevoeligheid microfoonvoorversterker NL 7305

Om dezelfde reden als bij NL 7306 en NL 7606 is aangegeven kan er ook wel eens behoefte bestaan aan een grotere gevoeligheid van de microfoonvoorversterker NL 7305. Enige tijd geleden hebben wij daartoe al eens een methode aangegeven. Maar we denken er goed aan te doen deze, in aansluiting op het bovenstaande bericht, nog eens (enigszins gewijzigd) te herhalen.
Voor een gevoeligheid van 0,2 mV voor 250 mV uit, in plaats van 0,5 mV voor 250 mV uit, moeten de volgende wijzigingen aangebracht worden:

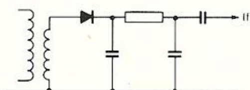
| | was | wordt |
|---|---|---|
| R 7 en R 107 | 15 kΩ | 27 kΩ |
| R 17 en R 117 | 100 kΩ | 150 kΩ |
| C 4 en C 105 | 470 pF | 220 pF |

# Produktdetector ook voor bestaande ontvangers

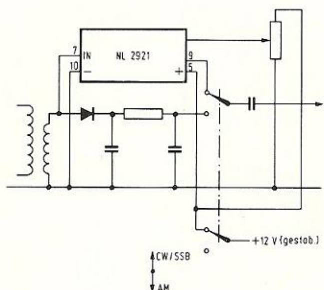
De produktdetector NL 2921 is een van de eenheden uit de serie onderdelenpakketten voor communicatieontvangers die in de programma-Hobbyskoop (no. 24 sept. '77) zijn beschreven en die sinds eind vorig jaar in de handel zijn.

Behalve in combinatie met de andere eenheden uit deze serie, met name met de mf-versterker met AM-detector NL 2925, waarvoor hij primair is bestemd, kan deze produktdetector ook worden gebruikt in een andere, bestaande, ontvanger. Uiteraard is gebruik daar alleen zinvol indien de ontvanger is uitgerust met een of meer gebieden waar de enkelzijband (SSB)-methode wordt toegepast. Hoewel verscheidene variaties mogelijk zijn, zal in vele gevallen het detectorcircuit eruit zien als aangegeven in afb. 1.

De detectiediode is aangesloten op de koppelwikkeling van de laatste mf-spoel of op een aftakking van die spoel. Na de diode volgt een filter dat meestal bestaat uit een weerstand en twee condensatoren. Het lf-signaal wordt dan via een koppelcondensator toegevoerd aan de eindversterker, gewoonlijk via een potentiometer voor de volumeregeling.




*Afb. 1. Detectieschakeling*




*Afb. 2. Aansluiting van NL 2921 op detectieschakeling*

Op zo'n circuit kan de produktdetector NL 2921 worden aangesloten zoals afb. 2 aangeeft. De ingang van NL 2921 wordt dus aangesloten vóór de diode. Aan de uitgang moet een keuzemogelijkheid SSB/normale detectie aanwezig zijn. Dit dient gerealiseerd te worden met behulp van een dubbelpolige omschakelaar, die kiest tussen de normale situatie en de uitgang van de produktdetector. De andere sectie van deze omschakelaar zorgt ervoor, dat de voedingsspanning (van 12 V) voor de produktdetector alleen is ingeschakeld indien deze in bedrijf moet zijn. In de normale situatie is de voedingsspanning van de produktdetector dus afgeschakeld.

De verbindingen aan de schakelaar zijn niet kritisch, indien voor de lf-leidingen afgeschermd snoer gebruikt wordt, waarvan de afscherming op één plaats met massa is verbonden.

Zorg aan de ingang van de produktdetector voor korte verbindingen. Als dat niet kan, gebruik dan hier coaxiale kabel voor de verbinding tussen punt 7 van de NL 2921 en de mf-spoel.

## Enige veel gebruikte afkortingen op IC-gebied

| Afkorting | Volledige Engelse benaming | Omschrijving Nederlandse benaming |
|---|---|---|
| ADC | Analogue Digital Converter | analoog-digitaalomzetter |
| CML | Current Mode Logic | verzamelnaam voor o.a. ECL, $E^2$CL |
| C-MOS, CMOS | Complementary Metal Oxide Silicon | MOS techniek met complementaire transistors |
| DAC | Digital Analogue Converter | digitaal-analoogomzetter |
| DIL, DIP | Dual In Line (Package) | doosvormige omhulling met aan beide lange zijden onder 90° gebogen pennen |
| DTL | Diode Transistor Logic | diode-transistorlogica |
| ECL | Emitter Coupled Logic | logica met gekoppelde emitters; onverzadigde bipolaire logica (zie ook CML) |
| FET | Field Effect Transistor | veldeffecttransistor, unipolaire transistor |
| FPLA | Field Programmable Logic Array | combinatorische logische schakeling die na de fabricage éénmaal geprogrammeerd kan worden |
| IC | Integrated Circuit | geïntegreerde schakeling, kristalschakeling, microschakeling |
| $I^2$L | Integrated Injection Logic | geïntegreerde injectielogica; geïntegreerde logicaschakeling waarbij ladingdragers worden geïnjecteerd (zie ook MTL) |
| LOCMOS | Locally Oxidized Complementary Metal Oxide Silicon | verbeterde C-MOS-schakelingen, naam van de nieuwe Philips serie geïntegreerde logica-schakelingen |
| LOCOS | Local Oxidation of Silicon | procédé waarbij het kristalschijfje op sommige plaatsen wel, op andere niet wordt geoxideerd |
| LSI | Large Scale Integration | zeer complexe geïntegreerde schakeling |
| MOS | Metal Oxide Semiconductor | metaaloxide-halfgeleider; unipolaire halfgeleider |
| MSI | Medium Scale Integration | matig complexe geïntegreerde schakeling |
| MTL | Merged Transistor Logic | zie $I^2$L |
| *N*-MOS, NMOS | | MOS-schakeling met FET-kanalen van *N*-silicum |
| *P*-MOS, PMOS | | MOS-schakeling met FET kanalen van *P*-silicum |
| PROM | Programmable Read Only Memory | leesgeheugen dat na de fabricage éénmaal definitief geprogrammeerd kan worden |
| RAM | Random Access Memory | geheugen dat informatie kan opnemen en afstaan, waarbij de adressen direct en willekeurig toegankelijk zijn; uniform toegankelijk geheugen |
| ROM | Read Only Memory | tijdens de fabricage vast geprogrammeerd geheugen dat alleen kan worden uitgelezen; dood geheugen |
| SSI | Small Scale Integration | weinig complexe geïntegreerde schakeling |
| TTL | Transistor Transistor Logic | transistor-transistorlogica |

# Philips experimenteerdozen

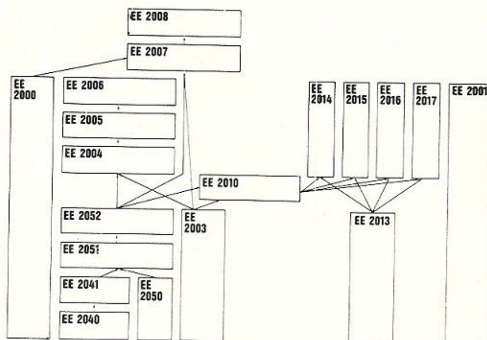
## Elektronica-experimenteerdozen

Technisch speelgoed wordt steeds meer gevraagd. Hoe eerder de jeugd immers vertrouwd raakt met de techniek, hoe gemakkelijker het straks is, de elkaar snel opvolgende technische ontwikkelingen te blijven begrijpen.
Philips brengt daarom experimenteerdozen in de handel op het gebied van elektronica, chemie, natuurkunde en mineralogie.




Voor de jonge elektronica-amateur-in-spé heeft Philips veel te bieden: maar liefst negentien Elektronica-Experimenteerdozen, waarmee talloze echt werkende schakelingen kunnen worden gebouwd. Als voeding wordt altijd een batterij gebruikt, zodat het elektronische speelgoed echt veilig genoemd kan worden. Door een uitvoerige handleiding wordt de technicus-in-de-dop snel duidelijk wat er gebeurt en waarom.

In het hiernaast staande schema zijn alle Elektronica-Experimenteerdozen van Philips opgenomen. De hele reeks kan worden verdeeld in twee groepen: Elektronica-Experimenteerdozen, en EE-dozen met geïntegreerde schakelingen (IC's). De serie is opgebouwd uit basisdozen en aanvullingsdozen. De basisdozen zijn steeds onderaan getekend. Zij kunnen worden gebruikt als „ingang", waarna de opgedane kennis steeds verder kan worden uitgebreid door de aanschaf van aanvullingsdozen.




## EXPERIMENTEERDOZEN OP HET GEBIED VAN CHEMIE, NATUURKUNDE EN MINERALOGIE

Het „wetenschappelijke" speelgoed van Philips is er niet alleen op het gebied van de elektronica. Met de twee chemiedozen worden scheikundige termen en formules spelenderwijs duidelijk, de natuurkundedoos wijdt de jonge technicus in in de geheimen van elektriciteitsleer en andere natuurkundige verschijnselen, en de mineralogiedoos stelt hem in de gelegenheid talloze bekende en onbekende minerale gesteenten te leren kennen.

## INFORMATIE

Voor meer informatie over het Philips programma experimenteerdozen kunt u schrijven of bellen naar Philips Nederland B.V.
Afd. Elonco Bouwdozen
VB 11-6
5600 PB Eindhoven
(Tel. 040-782427)

**PHILIPS**

